

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: K. YAMAMOTO, et al.

Application No.: New Patent Application

Filed: January 27, 2004

For: RADIO FREQUENCY DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

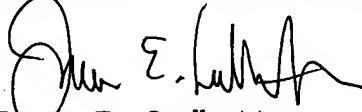
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-018266, filed January 28, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: January 27, 2004

JEL/apg
Attorney Docket No. L8462.04102
STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-018266
Application Number:

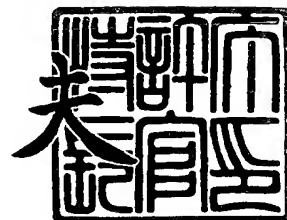
[ST. 10/C]: [JP 2003-018266]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年12月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3105564

【書類名】 特許願

【整理番号】 2706440022

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 25/07
H01L 25/18
H01L 25/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 興輝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉川 則之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社内

【氏名】 大橋 一彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076174

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮井 暎夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100105979

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010814

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0212624

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 高周波装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面にグランドパターンを有する回路基板と、
前記回路基板上面に配置された高周波回路部品および伝送線路と、前記高周波回路部品および伝送線路を覆うように前記回路基板に固定された金属シールドキャップとを備え、

前記金属シールドキャップが、前記高周波回路部品の上方で前記回路基板と略平行に配置された天板と、この天板の周縁の一部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し前記回路基板のグランドパターンに電気的な接続を有して接合された接地側壁とからなり、前記金属シールドキャップの前記接地側壁以外の側面が開放されている高周波装置。

【請求項 2】 表面にグランドパターンを有する回路基板と、
前記回路基板上面に配置された高周波回路部品および伝送線路と、前記高周波回路部品および伝送線路を覆うように前記回路基板に固定された金属シールドキャップとを備え、

前記金属シールドキャップが、前記高周波回路部品の上方で前記回路基板と略平行に配置された天板と、この天板の周縁の一部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し前記回路基板のグランドパターンに電気的な接続を有して接合された接地側壁と、前記接地側壁に隣接して前記天板の周縁の他の部分から垂下状態にかつ前記接地側壁よりも短い状態に設けられた非接地側壁とからなり、前記接地側壁と前記非接地側壁の境界に下方向に開放した切り欠きを有し、前記金属シールドキャップの前記接地側壁および前記非接地側壁以外の側面が開放されている高周波装置。

【請求項 3】 前記非接地側壁が前記高周波回路部品の高さより長く形成され、前記非接地側壁の下端が前記回路基板の上面に当接した状態で、前記接地側壁が前記回路基板のグランドパターンに接合されている請求項 2 記載の高周波装置。

【請求項 4】 前記金属シールドキャップの側面の開放部分が、前記回路基

板上に配置される前記高周波回路部品に接触しない高さと幅に設定されている請求項 2 または 3 記載の高周波装置。

【請求項 5】 前記金属シールドキャップの側面の開放部分がアーチ形状になっている請求項 4 記載の高周波装置。

【請求項 6】 前記金属シールドキャップの側面の開放部分に、前記金属シールドキャップとの間の距離によってインピーダンスが敏感に影響を受ける高周波回路部品を配置した請求項 4 または 5 記載の高周波装置。

【請求項 7】 前記金属シールドキャップの側面の開放部分に近接した位置に小さい高周波信号パワーが流れる小電力用高周波回路部品を配置し、前記金属シールドキャップの側面の非開放部分に近接した位置に大きい高周波信号パワーが流れる大電力用高周波回路部品を配置した請求項 4 または 5 記載の高周波装置。

【請求項 8】 前記金属シールドキャップの側面の開放部分が、前記回路基板上に配置される前記伝送線路に接触しない高さと幅に設定されている請求項 2 または請求項 3 記載の高周波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属シールドキャップ構造を有する高周波装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、情報通信の果たす役割は極めて大きく、移動通信システムに対する需要は急速に高まってきている。こうした状況の中で、携帯電話やコードレス電話では、システムの小型化に対する要求から、高周波回路ブロックを構成する各機器の小型化が極めて重要になりつつある。

【0003】

従来から PDC (Personal Digital Cellular system) 方式の携帯電話の高周波回路ブロックの機器の一つである高周波装置、特に送信用高周波増幅器として

の増幅素子には、その優れた高周波特性からガリウム砒素電界効果トランジスタが使用されている。

【0004】

従来の高周波装置の断面構造の一例を図7に示す（例えば、特許文献1参照）。この高周波装置は、例えば、四角形の誘電体多層回路基板2の裏面の凹部にトランジスタ（ガリウム砒素電界効果トランジスタ）3を実装し、樹脂9でトランジスタ3を封止している。また、誘電体多層回路基板2の表面（図1の上側）のランドパターン10上に実装した高周波回路部品5とストリップ線路6とでトランジスタ3の高周波整合回路を構成している。さらに、誘電体多層回路基板2の表面（図1の上側）の高周波回路部品5とマイクロストリップ線路7とでトランジスタ3の電源回路を構成している。これらの回路は、バイアホール用微細孔に導体ペースト等の導電体が充填されて形成された内層のバイアホール8で接続されており、これにより高周波立体回路が形成されている。

【0005】

誘電体多層回路基板2の表面の高周波回路部品5とストリップ線路6とは、金属シールドキャップ1によりシールドされている。また、金属シールドキャップ1は、誘電体多層回路基板2の上面端部あるいは端面にあるグランドパターン4と半田付けや溶接等で電氣的に接合された構成からなる。

【0006】

次に、従来の高周波装置における金属シールドキャップ1、誘電体多層回路基板2、高周波回路部品5、およびランドパターン10の各々の位置と、寸法ずれから設計上必要とされる距離を図8に示す。ここでは、金属シールドキャップ1の側壁を誘電体多層回路基板2の上面端部に載せた構成を示している。誘電体多層回路基板2の誘電体材料には、放熱の観点から熱伝導性の良好なアルミナが多く用いられる。誘電体多層回路基板2の表面に、高周波回路部品5を実装するランドパターン10やストリップ線路6を作成するには、この誘電体材料をグリーンシート化したものに、銅を主成分とした厚膜導体をスクリーン印刷し、これらを積み重ねて圧着し、誘電体と導体を焼成させて完成させる。

【0007】

【特許文献1】

特開平11-220226号公報（第3-5頁、図1、図7）

【特許文献2】

特開平09-116091号公報

【特許文献3】

特開2001-352272号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、印刷、圧着、焼成の過程において、高周波回路部品5を実装するためのランドパターン10やストリップ線路6の位置は、設計CAD図面寸法に対して最大0.100mm（図8の寸法D）ずれてしまう。また、焼成後の誘電体多層回路基板2を個片に分割させる際の外形寸法ずれの最大0.100mm（図8の寸法A）や、高周波回路部品5の実装位置ずれの最大0.150mm（図8の寸法E）や、金属シールドキャップ1の外形寸法ずれの最大0.050mm（図8の寸法B）や、金属シールドキャップ1を誘電体多層回路基板2に半田付けまたは溶接する際の位置ずれの最大0.150mm（図8の寸法C）などが存在する。

【0009】

このため、従来の金属シールドキャップ構造では、高周波回路部品5および金属シールドキャップ1の実装位置精度と誘電体多層回路基板2や金属シールドキャップ1の寸法精度の関係から、高周波回路部品5と金属シールドキャップ1とが接触しないようにするためには、一定距離0.550mm（図8の寸法F）が必要となり、小型化の障害となっていた。

【0010】

同様に、従来の金属シールドキャップ構造では、ストリップ線路6の位置精度および金属シールドキャップ1の実装位置精度と誘電体多層回路基板2や金属シールドキャップ1の寸法精度の関係から、ストリップ線路6と金属シールドキャップ1とが接触しないようにするためには、一定距離0.450mmが必要となり、小型化の障害となっていた。

【0011】

さらに、これら位置や寸法のずれは、高周波回路部品5と金属シールドキャップ1の距離を一定に保てないために、高周波回路部品5のインピーダンスに影響を与える。これは、トランジスタの高周波整合に影響を与えることになり、高周波装置の特性を悪化させる要因となっていた。

【0012】

また、金属シールドキャップ1の側壁と誘電体多層回路基板2の側面にあるグランドパターンとを半田付けまたは溶接することにより接合する構成において、金属シールドキャップ1の寸法と誘電体多層回路基板2の外形寸法にずれがあった場合、金属シールドキャップ1が誘電体多層回路基板2に嵌らない、あるいは金属シールドキャップ1と誘電体多層回路基板2との接合部に浮き(隙間)が生じて接触不良が発生していた。

【0013】

本発明は、かかる点に鑑み、高周波特性を悪化させることなく小型化し、金属シールドキャップと誘電体多層回路基板との接合を良好にする高周波装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために、本発明の請求項1記載の高周波装置は、表面にグランドパターンを有する回路基板と、回路基板上面に配置された高周波回路部品および伝送線路と、高周波回路部品および伝送線路を覆うように回路基板に固定された金属シールドキャップとを備えている。この金属シールドキャップは、高周波回路部品の上方で回路基板と略平行に配置された天板と、この天板の周縁の一部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し回路基板のグランドパターンに電気的な接続を有して接合された接地側壁とからなり、金属シールドキャップの接地側壁以外の側面が開放されている。

【0015】

この構成によれば、金属シールドキャップの側面には、部分的に接地側壁が設けられているものの、それ以外の部分は開放されていて側壁が設けられていない

。その結果、金属シールドキャップの側面の開放部分については、金属シールドキャップの外形寸法ずれと、金属シールドキャップを誘電体多層回路基板に固定する際の位置ずれとを考慮する必要がなくなる。したがって、誘電体多層回路基板の表面での高周波回路部品もしくは伝送線路等の実装可能領域を拡大させることができる。その結果、誘電体多層回路基板を小さくすることが可能となり、高周波装置を小型にすることが可能である。また、接地側壁の板バネ効果により、金属シールドキャップと誘電体多層回路基板の間の寸法的な誤差を吸収することができ、金属シールドキャップと誘電体多層回路基板との接合を良好にすることができる。

【0016】

また、本発明の請求項2記載の高周波装置は、表面にグランドパターンを設けた回路基板と、回路基板上面に配置された高周波回路部品および伝送線路と、高周波回路部品および伝送線路を覆うように回路基板に固定された金属シールドキャップとを備えている。この金属シールドキャップは、高周波回路部品の上方で回路基板と略平行に配置された天板と、この天板の周縁の一部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し回路基板のグランドパターンに電気的な接続を有して接合された接地側壁と、接地側壁に隣接して天板の周縁の他の部分から垂下状態にかつ接地側壁よりも短い状態に設けられた非接地側壁とからなり、接地側壁と非接地側壁の境界に下方向に開放した切り欠きを有し、金属シールドキャップの接地側壁および非接地側壁以外の側面が開放されている。

【0017】

この構成によれば、金属シールドキャップの側面には、部分的に接地側壁および非接地側壁が設けられているものの、それ以外の部分は開放されていて、側壁が設けられていない。その結果、金属シールドキャップの側面の開放部分については、金属シールドキャップの外形寸法ずれと、金属シールドキャップを誘電体多層回路基板に固定する際の位置ずれとを考慮する必要がなくなる。したがって、誘電体多層回路基板の表面での高周波回路部品もしくは伝送線路等の実装可能領域を拡大させることができる。その結果、誘電体多層回路基板を小さくすることが可能となり、高周波装置を小型にすることが可能である。また、接地側壁の

板バネ効果により、金属シールドキャップと誘電体多層回路基板の間の寸法的な誤差を吸収することができ、金属シールドキャップと誘電体多層回路基板との接合を良好にすることができる。

【0018】

また、本発明の請求項3記載の高周波装置は、請求項2記載の高周波装置において、非接地側壁が高周波回路部品の高さより長く形成され、非接地側壁の下端が回路基板の上面に当接した状態で、接地側壁が回路基板のグランドパターンに接合されている。

【0019】

この構成によれば、金属シールドキャップの非接地側壁が支柱となり、金属シールドキャップの上方から加えられる力に対し、金属シールドキャップの強度を上げることが可能であり、金属シールドキャップが外力によって変形し高周波回路部品に接触するのを防止することができる。

【0020】

また、本発明の請求項4記載の高周波装置は、請求項2または3記載の高周波装置において、金属シールドキャップの側面の開放部分が、回路基板上に配置される高周波回路部品に接触しない高さと幅に設定されている。

【0021】

この構成によれば、金属シールドキャップの側面の開放部分に高周波回路部品を配置することが可能となり、誘電体多層回路基板の表面での高周波回路部品の実装可能領域を拡大させ、高周波装置を小型することが可能である。

【0022】

本発明の請求項5記載の高周波装置は、請求項4記載の高周波装置において、金属シールドキャップの側面の開放部分がアーチ状になっている。

【0023】

この構成によれば、側壁の開放部分がアーチ状になっているので、金属シールドキャップの側面の一部を開放したことによる金属シールドキャップの強度低下を少なく抑えることができる。したがって、金属シールドキャップの上面方向からの力に対して強度を保ちつつ、誘電体多層回路基板への高周波回路部品の実装

数の増加または高周波装置の小型化を実現できる。

【0024】

本発明の請求項 6 記載の高周波装置は、請求項 4 または 5 記載の高周波装置において、金属シールドキャップの側面の開放部分に、金属シールドキャップとの間の距離によってインピーダンスが敏感に影響を受ける高周波回路部品を配置している。

【0025】

この構成によれば、金属シールドキャップの電磁界的な干渉による高周波回路部品の高周波特性の劣化を最小限に抑えることができる。

【0026】

本発明の請求項 7 記載の高周波装置は、請求項 4 または 5 記載の高周波装置において、金属シールドキャップの側面の開放部分に近接した位置に小さい高周波信号パワーが流れる小電力用高周波回路部品を配置し、金属シールドキャップの側面の非開放部分に近接した位置に大きい高周波信号パワーが流れる大電力用高周波回路部品を配置している。

【0027】

この構成によれば、金属シールドキャップの側面の開放部分に小さい高周波信号パワーが流れる小電力用高周波回路部品を設置し、金属シールドキャップの側面の非開放部分に大きい高周波信号パワーが流れる大電力用高周波回路部品を設置するように回路設計をすることで、従来の高周波装置と変わらないシールド特性を維持したまま、小型化を実現することができる。

【0028】

本発明の請求項 8 記載の高周波装置は、請求項 2 または請求項 3 記載の高周波装置において、金属シールドキャップの側面の開放部分が、回路基板上に配置される伝送線路に接触しない高さと幅に設定されている。

【0029】

この構成によれば、金属シールドキャップの側面の開放部分が、回路基板上に配置される伝送線路に接触しない高さと幅に設定されているので、誘電体多層回路基板の表面に伝送線路を設置する領域を拡大させ、高周波装置を小型にするこ

とができる。伝送線路の場合、金属シールドキャップの側壁を開放する高さは高周波回路部品より低い0.050～0.150mm程度確保するだけで十分である。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0031】

（第1の実施の形態）

図1に本発明の第1の実施の形態の高周波装置を示す。この高周波装置は、図1に示すように、表面にグランドパターン（図7参照）を設けた例えばアルミナからなる例えば四角形の誘電体多層回路基板2と、誘電体多層回路基板2の上面に配置された高周波回路部品5および伝送線路（図7参照）と、例えばニッケルからなる金属シールドキャップ1とを備えている。金属シールドキャップ1は、折り曲げ成形あるいはプレス加工等によって製造され、高周波回路部品5の上方で誘電体多層回路基板2と略平行に配置された例えば四角形天板12と、この天板12の四周縁のうちの相対する二辺の各々の一部分、この例では中央部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し誘電体多層回路基板2のグランドパターンに電氣的な接続を有して接合された接地側壁11とからなり、金属シールドキャップ1の接地側壁11以外の側面が開放されている。なお、天板12と高周波回路部品5の上面との間には、所定の隙間が設けられる。

【0032】

詳しく述べると、この高周波装置は、金属シールドキャップ1の接地側壁11を、例えば四角形の誘電体多層回路基板2の端面（表面）に設けたグランドパターン（図7参照）に電氣的機械的に接合している。金属シールドキャップ1は、接地するための接地側壁11を一对のみ残して、その他四方の金属シールドキャップ1の側壁を取り去った構成を有している。金属シールドキャップ1の接地側壁11は半田づけまたは溶接により、誘電体多層回路基板2の端面に設けたグランドパターンに固定され、誘電体多層回路基板2と金属シールドキャップ1の間に高周波回路部品5を設置する空間を確保する。これにより、金属シールドキャ

ップ1における接地側壁11のない部分は、誘電体多層回路基板2の上面での高周波回路部品5の実装可能領域を拡大させることが可能であり、高周波装置を小型することができる。図1において、実線Gは従来技術で高周波回路部品実装可能領域を示し、破線Hは第1の実施の形態での高周波回路部品実装可能領域を示している。また、図1は、金属シールドキャップ1を誘電体多層回路基板2に固定する前の状態を示している。金属シールドキャップ1が誘電体多層回路基板2に固定された後は、両者の接続部分では図7と同様の断面状態になる。

【0033】

つまり、金属シールドキャップ1の側面には、部分的に接地側壁11が設けられてはいるものの、それ以外の部分には側壁が設けられていない。その結果、側壁が設けられていない部分、すなわち金属シールドキャップ1の側面の開放部分については、高周波回路部品5もしくは伝送線路と金属シールドキャップ1とを接触させないために、金属シールドキャップ1の外形寸法ずれと、金属シールドキャップ1を誘電体多層回路基板2に固定する際の位置ずれとを考慮する必要がなくなる。したがって、誘電体多層回路基板2の表面での高周波回路部品5もしくは伝送線路の実装可能領域を拡大させることができる。その結果、誘電体多層回路基板2を小さくすることが可能となり、高周波装置を小型にすることが可能である。

【0034】

従来の高周波装置では、誘電体多層回路基板2の端面からランドパターン10まで0.550mmの距離をあけておく必要があったが、本発明の第1の実施の形態では、誘電体多層回路基板2の端面からランドパターン10までは0.350mmの距離をあけておくだけで良い。

【0035】

また、図1のような形状の接地側壁11とすることで、接地側壁11を板バネとして機能させ、弾性を持たせることが可能である。したがって、誘電体多層回路基板2と金属シールドキャップ1との間に寸法ずれがあっても、板バネの有するしなり効果で寸法ずれを吸収することが可能である。すなわち、側壁11の板バネ効果により、金属シールドキャップ1と誘電体多層回路基板2の間の寸法的

な誤差を吸収することができ、金属シールドキャップ 1 と誘電体多層回路基板 2 との接合を良好にすることができる。

【0036】

以上のように、本発明の第 1 の実施の形態の高周波装置によれば、誘電体多層回路基板 2 のグランドパターンと接合するための接地側壁 11 以外に側壁のない金属シールドキャップ 1 を用いたことにより、誘電体多層回路基板 2 への高周波回路部品 5 等の実装数の増加または高周波装置の小型化を実現し、かつ誘電体多層回路基板 2 と金属シールドキャップ 1 との間の寸法ずれを吸収することができる。

【0037】

(第 2 の実施の形態)

図 2 に本発明の第 2 の実施の形態の高周波装置を示す。この高周波装置は、図 2 に示すように、表面にグランドパターン（図示せず）を設けた例えばアルミナからなる例えば四角形の誘電体多層回路基板 2 と、誘電体多層回路基板 2 の上面に配置された高周波回路部品 5 および伝送線路（図示せず）と、例えばニッケルからなる金属シールドキャップ 1 とを備えている。この金属シールドキャップ 1 は、折り曲げ成形もしくはプレス加工により製造され、高周波回路部品 5 の上方で誘電体多層回路基板 2 と略平行に配置された例えば四角形天板 12 と、この天板 12 の四周縁の相対する二辺の各々一部分、この例では中央部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し誘電体多層回路基板 2 のグランドパターンに電気的な接続を有して接合された接地側壁 11 と、接地側壁 1 の両側に隣接して天板 12 の周縁の他の部分から垂下状態にかつ接地側壁 11 よりも短い状態に設けられた非接地側壁 14 とからなり、接地側壁 11 と非接地側壁 14 の境界に下方向に開放した切り欠き 13 を有し、接地側壁 11 および非接地側壁 14 以外の側面が開放されている。

【0038】

より詳しく述べると、この高周波装置は、金属シールドキャップ 1 の接地側壁 11 を、例えば四角形の誘電体多層回路基板 2 の端面（表面）に設けたグランドパターン（図 7 参照）に電気的機械的に接合している。金属シールドキャップ 1

は、例えば四角形の天板 12 と、天板 12 の四周縁のうちの相対する二辺のそれぞれの中央部から垂下状態に接地側壁 11 が設けられ、その両側に切り欠き 13 を介して非接地側壁 14 が設けられている。この非接地側壁 14 が天板 12 の他の二辺まで回り込んで形成されている。天板 12 の他の二辺の中央部分には、高周波部品 5 に接触しないように幅および高さが設定された開放部 15 が設けられている。天板 12 と高周波部品 5 の上面との間には所定の間隔が設けられている。

【0039】

金属シールドキャップ 1 の接地側壁 11 は半田づけまたは溶接により誘電体多層回路基板 2 のグランドパターンと接合して固定され、誘電体多層回路基板 2 と金属シールドキャップ 1 の間には高周波回路部品 5 を設置する空間を確保する。

【0040】

また、金属シールドキャップ 1 において、非接地側壁 14 の長さを、高周波回路部品 5 の高さよりも長くし、非接地側壁 14 の下端を誘電体多層回路基板 2 の周縁の上面に当接させることで、非接地側壁 14 に誘電体多層回路基板 2 と金属シールドキャップ 1 の間に高周波回路部品 5 を設置する空間を確保するための支柱の役目を持たせている。これによって、金属シールドキャップ 1 の上面方向からの力に対して強度を上げることができる。その結果、金属シールドキャップ 1 が外力によって変形し高周波回路部品に接触するのを防止することができる。

【0041】

図 2 に示すように、金属シールドキャップ 1 の非接地側壁 14 の一部を高周波回路部品 5 に接触しないように開放する開放部 15 を金属シールドキャップ 1 の側面中央にして、その両側に非接地側壁 14 を一部残すことで、高周波回路部品 5 の実装面積の拡大と高周波装置のパッケージ強度の向上を実現できる。高周波装置にさらなる小型化への要望があれば、金属シールドキャップ 1 の非接地側壁 14 の開放部 15 を拡大することで実現できる。

【0042】

また、図 2 のように接地側壁 11 に切り欠き 13 を入れることで、側壁を板バネとして機能させ、弾性を引き出すことが可能であり、誘電体多層回路基板 2 と

金属シールドキャップ 1 との間に寸法ずれがあっても、板バネの有するしなり効果で寸法ずれを吸収することが可能である。図 2 において、実線 G は従来技術で高周波回路部品実装可能領域を示し、破線 H は第 2 の実施の形態での高周波回路部品実装可能領域を示している。また、図 2 は、金属シールドキャップ 1 を誘電体多層回路基板 2 に固定する前の状態を示している。金属シールドキャップ 1 が誘電体多層回路基板 2 に固定された後は、両者の接続部分では図 7 と同様の断面状態になる。

【0043】

また、本発明の第 2 の実施の形態によれば、金属シールドキャップ 1 の側面の中央部分を高周波回路部品 5 が接触しないように開放し、その両側部分に非接地側壁 14 を設けることにより、第 1 の実施の形態と同様に、誘電体多層回路基板 2 への高周波回路部品 5 の実装数の増加または高周波装置の小型化とパッケージ強度の向上を実現可能であり、また、接地側壁 11 と非接地側壁 14 の境界に切り欠き 13 を入れることにより、誘電体多層回路基板 2 と金属シールドキャップ 1 との間に寸法ずれを吸収することができる。

【0044】

なお、第 2 の実施の形態において、金属シールドキャップ 5 の側面のうちの開放する箇所を側面中央にしたが、図 3 に示すように対角位置に開放部 15 を持つ構成、あるいは図 4 に示すような中央部に非接地側壁 14 を持つような構成でも同様の効果を得ることができる。さらに、図 5 に示すように金属シールドキャップ 1 の側面の開放部 15 をアーチ形にすることで、金属シールドキャップ 1 の上面方向からの力に対して強度を保ちつつ、誘電体多層回路基板 2 への高周波回路部品 5 の実装数の増加または高周波装置の小型化を実現できる。

【0045】

なお、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態において、接地側壁 11 を一対としたが、1 つもしくは複数個であって構わない。

【0046】

また、第 2 の実施の形態において、金属シールドキャップ 1 の一つの側面において、接地側壁 11 と非接地側壁 14 とは、長さが大、小の 2 段階に異なるよう

に記載したが、これは一例であり、3種類以上の複数の段階に長さが異なるもの、あるいは長さが途中で連続的に変化するもの、つまり、接地側壁11から非接地側壁14にかけて長さが連続的に変化するものであっても構わない。

【0047】

(第3の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0048】

本発明の第3の実施の形態は、図2に示す高周波装置において、金属シールドキャップ1の非接地側壁14の一部を高周波回路部品5が接触しないように開放させたところに、金属シールドキャップ1の非接地側壁14に隣接する金属シールドキャップ1との距離が、敏感にインピーダンスに影響を受ける高周波回路部品5、例えばチップコイルを設置した構造を有する。

【0049】

図9に金属シールドキャップ1と高周波回路部品5としてのチップコイル（チップインダクタ）との距離を近づけたときのチップコイルのインダクタンス値の変化を示す。チップコイルのパターン構造と方向性にも依存するが、金属シールドキャップ1がチップコイルの隣に0.80mmから0.10mmの距離に近づいたときのチップコイルのインダクタンス値は1nHのもので約20%変化する。このインダクタンス値の変化は高周波装置の特性を悪化させる原因となる。

【0050】

本発明の第3の実施の形態により、従来の高周波装置にあった高周波回路部品5および金属シールドキャップ1の実装位置精度と誘電体多層回路基板2や金属シールドキャップ1の寸法精度ばらつきから発生する、高周波回路部品5と金属シールドキャップ1の距離の変動による高周波回路部品5のインピーダンスへの影響を回避することができる。

【0051】

以上のように、本発明の第3の実施の形態によれば、金属シールドキャップ1の側面を高周波回路部品5が接触しないように開放した開放部15に、特に金属キャップシールド1が近接した際に特性に影響を受ける高周波回路部品5を配置

することで、金属シールドキャップ 1 の影響を受けない安定した特性でかつ小型の高周波装置を提供することができる。

【0052】

(第 4 の実施の形態)

次に、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。

【0053】

本発明の第 4 の実施の形態は、図 2 に示す高周波装置において金属シールドキャップ 1 と誘電体多層回路基板 2 との間に高周波回路部品 5 を設置できる空間を確保する支柱として金属シールドキャップ 1 の非接地側壁 14 を使用する構成において、金属シールドキャップ 1 の側面の中央部分に高周波回路部品 5 が接触しない高さで開放部 15 を形成し、両側部分を支柱として残した構成で、DC 電源回路部品や小さい高周波信号パワーが流れる高周波回路部品 5 を開放部 15 に近接して配置し、大きい高周波信号パワーが流れる高周波回路部品 5 を金属シールドキャップ 1 の側壁を残している箇所近接して配置するように回路設計した構造を有する。

【0054】

以上のように、本発明の第 4 の実施の形態によれば、金属シールドキャップ 1 の側壁の有無に応じ、側壁の有るところには大きい高周波信号パワーの流れる高周波回路部品 5 を、側壁の無いところには小さい高周波信号パワーの流れる高周波回路部品 5 を設置することで、従来の高周波装置と変わらないシールド特性を維持し、かつ小型にすることができる。

【0055】

(第 5 の実施の形態)

次に本発明の第 5 の実施の形態について説明する。

【0056】

図 6 に本発明の第 5 の実施の形態を示す。図 6 に示すように、第 5 の実施の形態は、第 2 の実施の形態で説明した構造に類似している。図 6 の高周波装置は、金属シールドキャップ 1 の非接地側壁 14 の開放部 15 を、誘電体多層回路基板の表面に設置しているストリップ線路等の伝送線路 16 に接触しないように 0.

050～0.150mm高さだけ開放した構成を有している。その他は第2の実施の形態と同様である。なお、図6において、実線Iは従来技術での伝送線路接地可能領域を示し、破線Jは第5の実施の形態による伝送線路接地可能領域を示している。

【0057】

従来の高周波装置では、金属シールドキャップ1が伝送線路16と接触しないように、誘電体多層回路基板2の端面から伝送線路16まで0.400mmの距離をあけておく必要があったが、金属シールドキャップ1に関する影響（第1の実施の形態で説明したのと同じ）を考慮する必要がなくなるために、本発明の第5の実施の形態では誘電体多層回路基板2の端面から伝送線路12までは0.200mmの距離をあけておくだけで良い。

【0058】

以上のように、本発明の第5の実施の形態によれば、金属シールドキャップ1の非接地側壁14を伝送線路16が接触しないように開放する構成を高周波装置に設けることにより、誘電体多層回路基板2への伝送線路16の設置面積の増加または高周波装置の小型化を実現できる。

【0059】

なお、上記実施の形態において、誘電体多層回路基板2を用いて説明したが、通常の回路基板であっても構わない。

【0060】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の高周波装置によれば、金属シールドキャップの側壁の一部を開放することで、誘電体多層回路基板の表面に設置できる高周波回路部品や伝送線路の占有率を増やし、高周波装置の小型化を実現できる。

【0061】

また、金属シールドキャップの側壁の有無に応じた高周波回路部品の配置場所の最適設計を行うことにより、より特性を安定にし、または、シールド性能を劣化させることなく高周波装置の小型化を実現できる。

【0062】

また、側壁の部分的な形成、あるいは接地側壁と非接地側壁との境界に切り欠きを入れることで、接地側壁を板バネとして機能させ、誘電体多層回路基板と金属シールドキャップとの間に寸法ずれがあっても、吸収することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態における高周波装置の例を示す概略図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態における高周波装置の第 1 の例を示す概略図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態における高周波装置の第 2 の例を示す概略図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態における高周波装置の第 3 の例を示す概略図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態における高周波装置の第 4 の例を示す概略図である。

【図 6】

本発明の第 5 の実施の形態における高周波装置の例を示す概略図である。

【図 7】

従来の高周波装置の例を示す断面図である。

【図 8】

従来の高周波装置の拡大断面図である。

【図 9】

金属シールドキャップとチップコイルの距離を近づけたときのチップコイルのインダクタンス値の変化を示す特性図である。

【符号の説明】

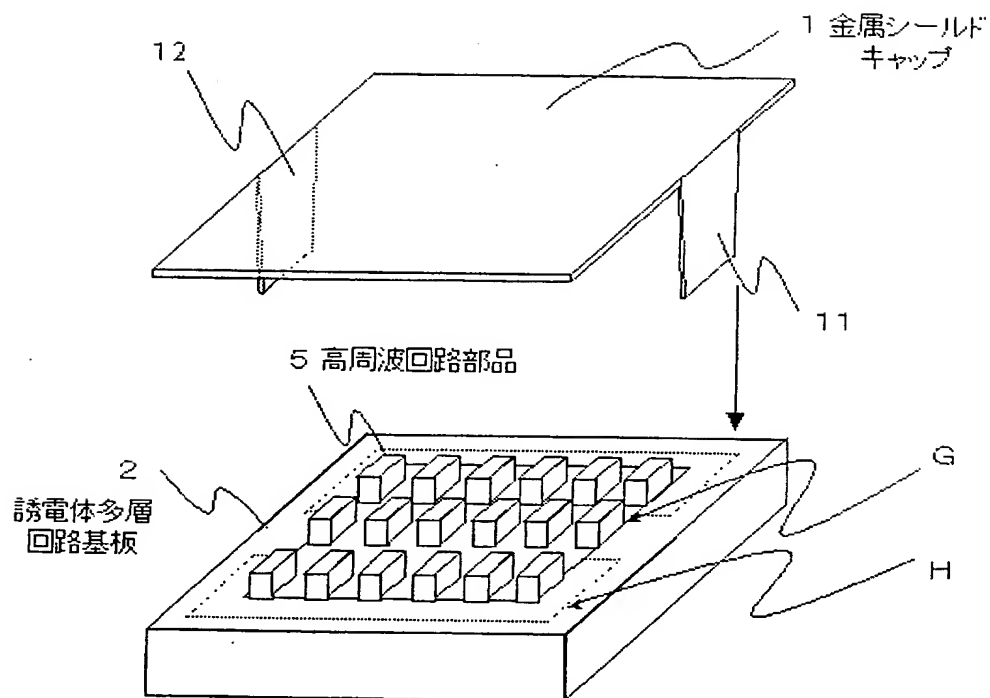
1 金属シールドキャップ

- 2 誘電体多層回路基板
- 3 トランジスタ
- 4 グランドパターン
- 5 高周波回路部品
- 6 ストリップ線路
- 7 マイクロストリップ線路
- 8 バイアホール
- 9 樹脂
- 1 0 ランドパターン
- 1 1 接地側壁
- 1 2 伝送線路
- 1 3 切り欠き

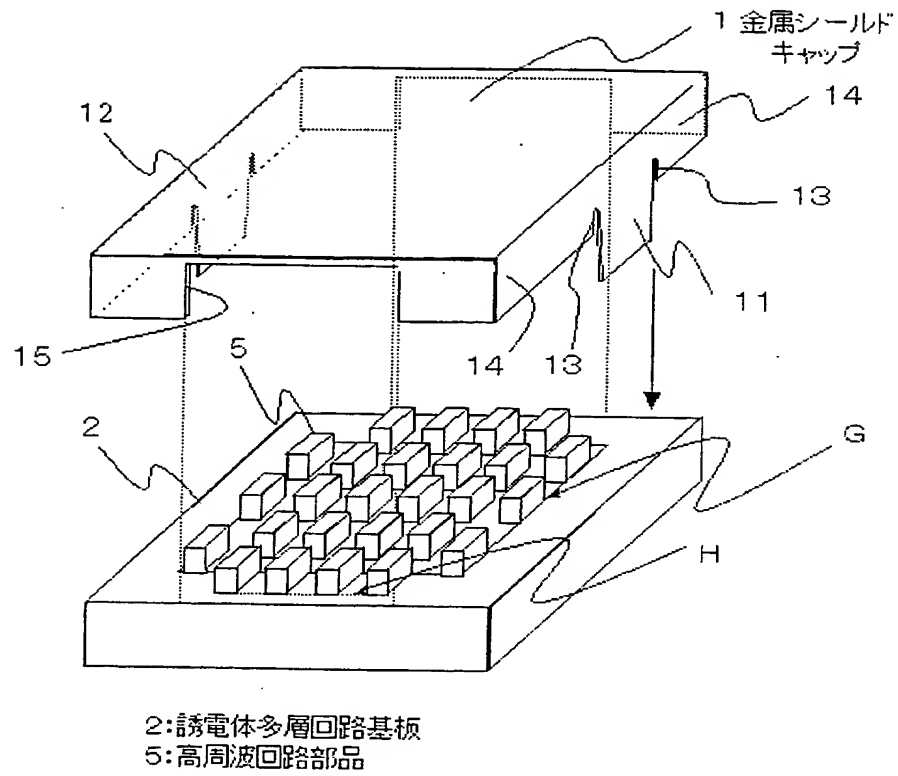
【書類名】

図面

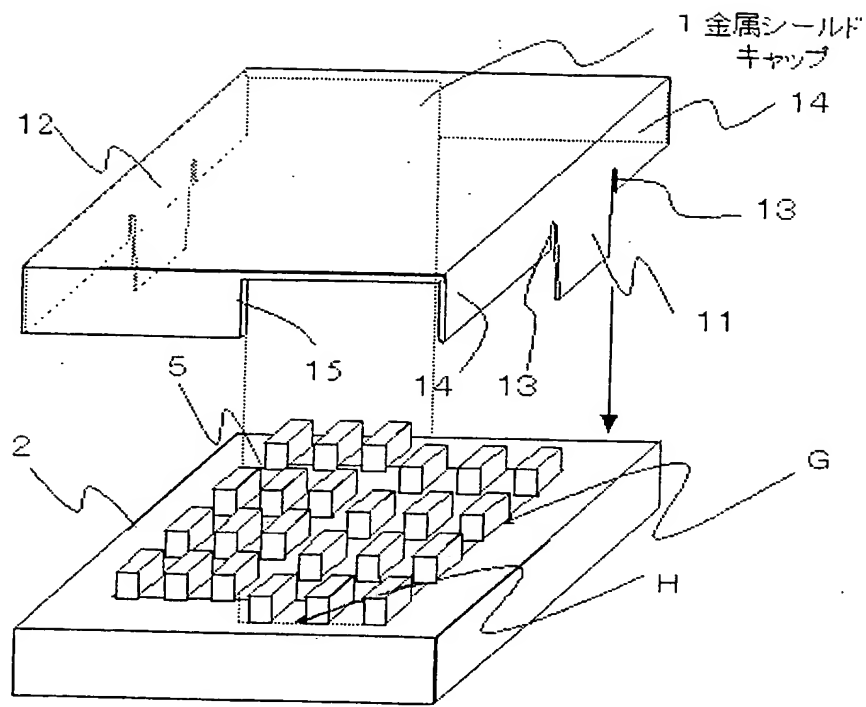
【図 1】



【図 2】

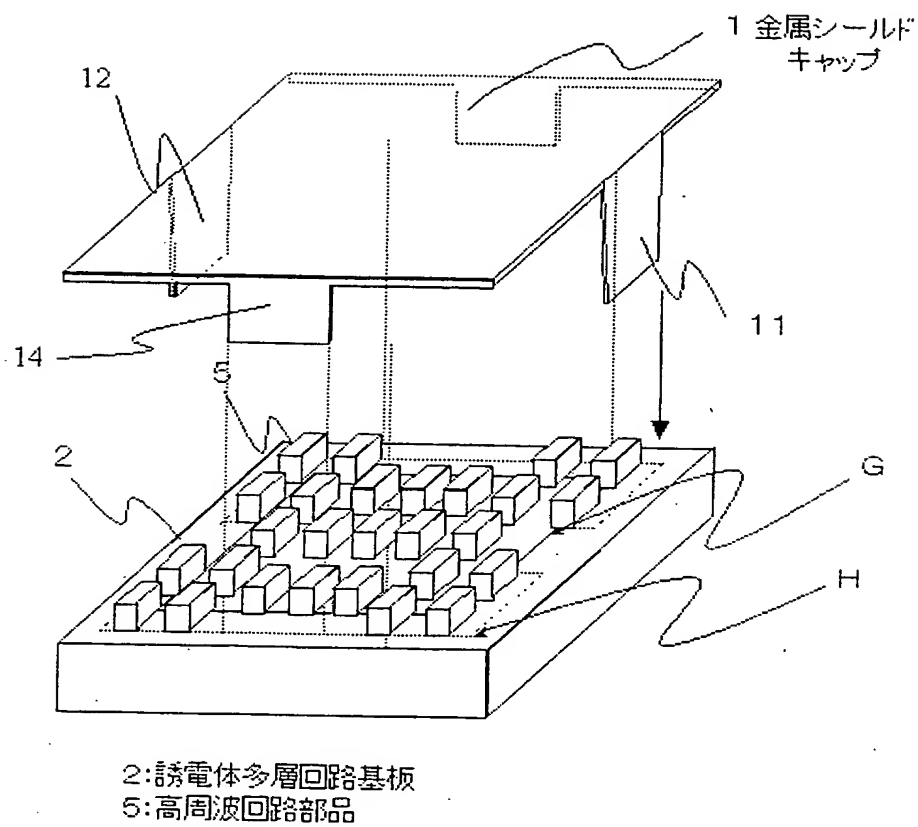


【図 3】

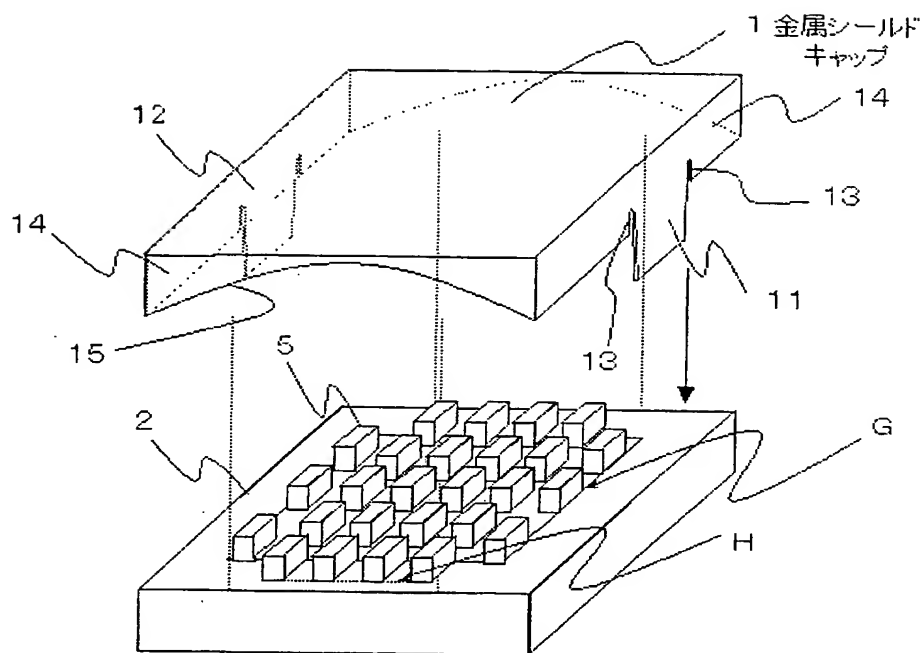


2:誘電体多層回路基板
5:高周波回路部品

【図 4】

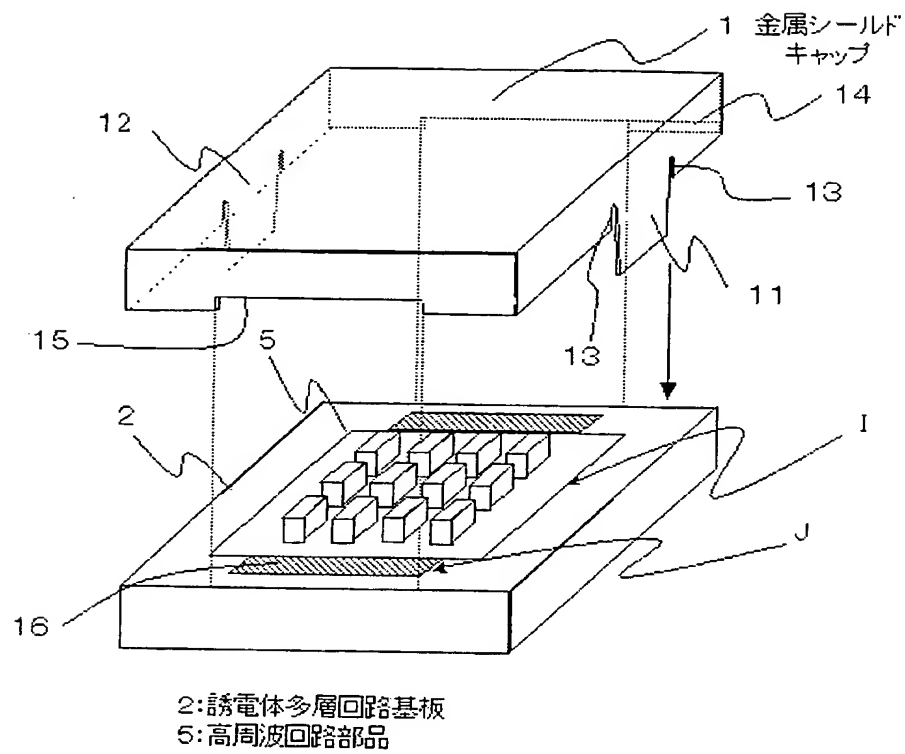


【図 5】

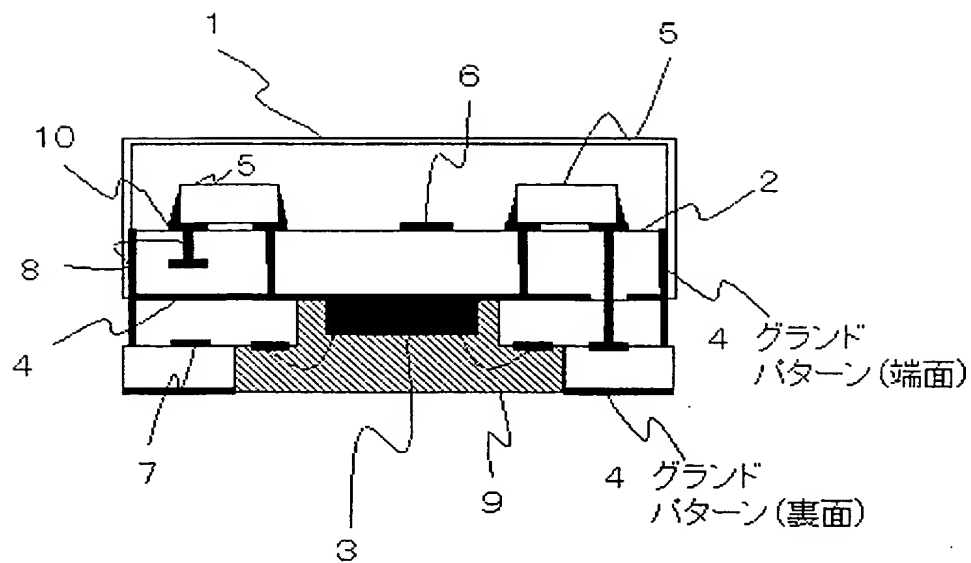


2:誘電体多層回路基板
5:高周波回路部品

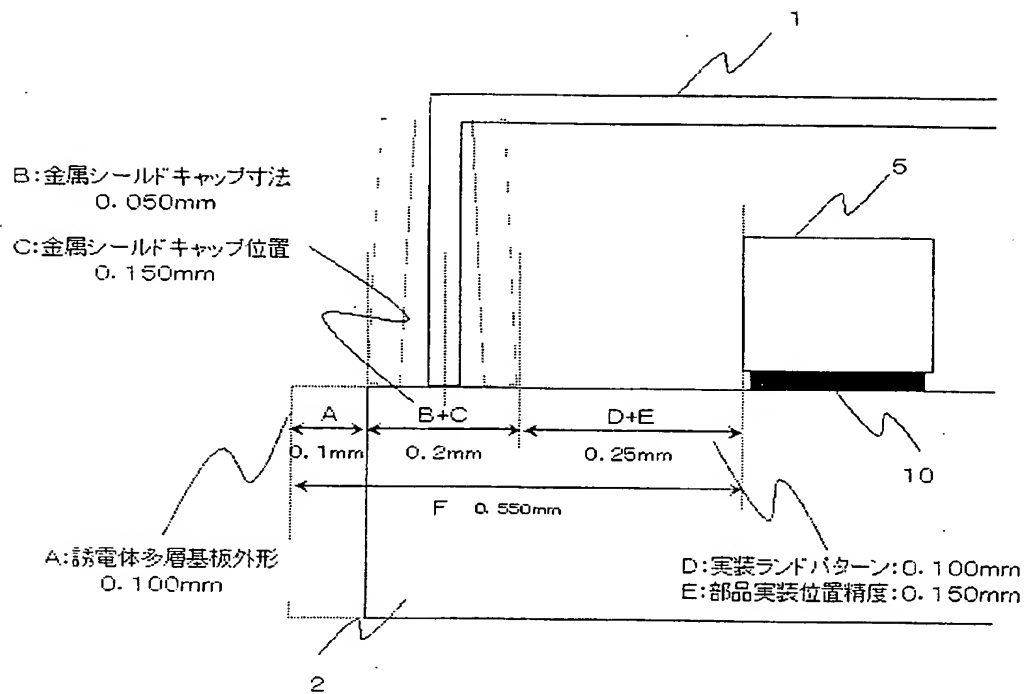
【図 6】



【図 7】

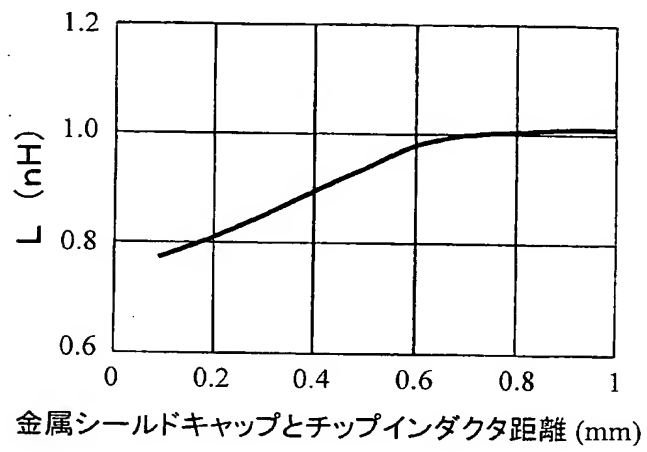


【図 8】



【図 9】

チップインダクタに金属キャップを近づけた際のL値(1nH品)の変化



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高周波装置の特性を悪化させることなく小型化し、金属シールドキャップと誘電体多層基板との接合を良好にする高周波装置を提供する。

【解決手段】 表面にグラウンドパターンを設けた回路基板 2 の上面に高周波回路部品 5 および伝送線路を配置する。高周波回路部品 5 および伝送線路を覆うように金属シールドキャップ 1 を回路基板 2 に固定する。金属シールドキャップ 1 は、高周波回路部品 5 の上方で回路基板 2 と略平行に配置された天板 1 2 と、この天板 1 2 の周縁の一部分から垂下状態に設けられてバネ性を有し回路基板 2 のグラウンドパターンに接合される接地側壁 1 1 とからなり、前記接地側壁 1 1 以外の側面を開放している。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 8 2 6 6
受付番号	5 0 3 0 0 1 2 9 3 4 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月28日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 8 2 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏 名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社